Untersuchungen über Infektionswege und Vorkommen der Tuberkulose bei Kälbern

mit

besonderer Berücksichtigung der färberischen Darstellung des Tuberkulosevirus in Ausstrichpräparaten nach Ziehl, Gram u. der Pikrinsäure-Alkoholmethode.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

Wilhelm Janssen
Tierarzt aus Elberfeld.

1909.

Hannover.

Von der Fakultät auf Antrag des Herrn Professor Dr. Guillebeau zum Drucke genehmigt.

Bern, den 9. März 1909.

Der Dekan:
E. Hess.

Meiner teuren Braut, Fräulein Gertrud Geßler,
in liebevoller Verehrung gewidmet.

Seit Robert Kochs bahnbrechender Arbeit über den Tuberkelbazillus sind auf dem weiten Felde der Tuberkuloseforschung Unsummen von Fleiss und Arbeitskraft aufgeboten worden, um in dem Lichte der neuen Erkenntnis über die Entstehung und Ausbreitung der Tuberkulose beim Menschen und den Tieren Klarheit zu schaffen. Man beschäftigte sich mit der noch hin- und herwogenden Frage über die Artverschiedenheit des Erregers der menschlichen und Tiertuberkulose, über Infektionswege usw. und kam zu den verschiedenartigsten Resultaten.

Noch bis zum Beginn dieses Jahrhunderts wurde der Respirationsapparat als die Haupteingangspforte des Tuberkelbazillus betrachtet und der intestinalen Infektion eine mehr oder weniger geringe Bedeutung beigelegt. Als ein besonders grosses Verdienst von Behrings (8) ist es deshalb anzusehen, dass er die Tuberkuloseinfektion mit der Nahrung auf Grund seiner eingehenden Arbeiten hervorhob, legte er doch so den Grundstein zu den vielen Forschungen, welche namentlich im letzten Jahrzehnt über intestinale und bronchogene Infektion angestellt wurden.

Die in diesem Zeitraum erschienenen Arbeiten wurden deshalb, ob der an und für sich schon sehr umfangreichen Literatur, hauptsächlich von mir zu literarischen Studien herangezogen. An erster Stelle sollen die Abhandlungen über bronchogene Infektion Erwähnung finden.

Cornet (15) liess unter natürlichen Verhältnissen tuberkulöses Sputum auf einem Teppich eintrocknen und verstäuben und alsdann von 36 Meerschweinchen inhalieren. 35 der Meerschweinchen erkrankten an Tuberkulose der Bronchiallymphknoten und Lungen mit teilweiser Kavernenbildung.

Nonninger (47) und Paul (54) verstäubten Prodigiosuskeime mittels Sprayapparats, liessen sie von Kaninchen und Meerschweinchen inhalieren und fanden bei diesen Tieren zahlreiche Keime in den Lungen und oberen Luftwegen. Denselben Versuch machte Cadéac (13) und erzeugte bei zahlreichen Tieren ausgebreitete Inhalationstuberkulose; namentlich richtete er sein Augenmerk auf feuchten Staub und erklärt ihn für besonders gefährlich. Pfeiffer und Friedberger (56) riefen ebenfalls durch mittels Sprayapparats verstäubtes tuberkulöses Material bei ihren Versuchstieren in 22 Fällen Lungen- und in 15 Fällen generalisierte Tuberkulose hervor. Letztere Autoren sind der Ansicht, dass die Tuberkelbazillen direkt mit der Atmungsluft in die Lungen gelangten, wofür die Tatsache spreche, dass die tuberkulösen Veränderungen in den Lungen und Bronchialdrüsen am weitesten vorgeschritten waren.

Sie halten deshalb ebenso wie Ribbert (61), Bongert (11), Müller (44), Petersson (55), Nocard-Rossignol (45) und Flügge (21) die Infektion mit Tuberkelbazillen durch den Respirationsapparat für die praktisch bedeutsamere.

Zu den Anhängern der Inhalations- bezw. Aspirationstheorie gehören auch Koch (33), Orth (49), A. Baginsky (2) und Kitamura (30), welche als wichtigsten und einwandfreiesten Beweis für ihre Ansicht das Vorkommen der isolierten Bronchiallymphknotentuberkulose ins Feld führen. Ueber das Vorkommen letzterer Tuberkuloseform sagen Ribbert (62) und Orth (49) noch, dass diese Fälle keinen anderen Schluss zu-

liessen, als dass die eingeatmeten Bazillen die Lungen passieren, ohne sie krank zu machen. Die Tuberkelbazillen folgten dem Wege der Kohlepartikelchen und gelangten mit dem Lymphstrom zu den Bronchiallymphknoten.

Breitung (12) spricht der lädierten Schleimhaut der oberen Luftwege, namentlich auch der Rachen- und Gaumenmandel eine grosse Bedeutung bei der Tuberkuloseinfektion zu, er sagt die Bazillen gelangten von den oben genannten Eingangspforten mit dem Lymphstrom in die Unterkiefer- und Halslymphknoten und so in den ganzen Körper.

Kovacs (35) sagt auf Grund sehr zahlreicher Tierversuche, die Lungenerkrankungen, wie man ihnen in der menschlichen Pathologie meistens begegnet — in Begleitung von mehr oder weniger deutlichen Cervikal- und Bronchialdrüsenaffektionen und auch ohne dieselben — könnten durch Fütterungsinfektion auf lymphohämatogenem Wege zustande kommen. Andererseits dürfe ein Bazillenimport mit dem Inhalationsstrom direkt bis in das Lungenparenchym auf Grund des Tierversuchs nicht in Abrede gestellt werden und man müsse auch an einer Ansiedelung und Entfaltung der krankmachenden Wirkung an Ort und Stelle festhalten. Demgegenüber mangele es auch sicher an solchen Fällen nicht, wo die Tuberkelbazillen auch bei der Inhalationsinfektion die oberen Luftwege nicht überschreiten. Dann stehe der Annahme nichts im Wege, dass der Infektionsstoff von den oropharyngealen Invasionspforten aus dasselbe Bild der tuberkulösen Lungenerkrankung hervorrufe, welches bei einem anzunehmenden primären Einnisten der Bazillen in der Lunge beobachtet würde. Kovars spricht deshalb der aerogenen sowohl wie der intestinalen Infektionsquelle eine grosse Bedeutung zu.

Findel (20) stellte vergleichende Untersuchungen über Fütterungs- und Inhalationstuberkulose an und gelangte zu

der Ueberzeugung, dass die Infektion mit Tuberkelbazillen weit häufiger durch den Respirations- als durch den Digestionstraktus erfolgt. Bei seinen Versuchstieren brauchte er geringere Mengen tuberkulösen Materials, um sie per Inhalationem zu infizieren, als wie er bei der Infektion mit der Nahrung anwenden musste.

Einen anderen Weg wie den Tierversuch zur Erforschung der Eintrittspforten des Tuberkelbazillus wählt Geipel (24), der insgesamt 32 Fälle von Tuberkulose bei jugendlichen Individuen heranzieht, die er auf dem Sektionstisch zu beobachten Gelegenheit hatte. Verfasser sagt am Schlusse seiner Betrachtungen, die Lungen seien die Haupteintrittspforten des Tuberkelbazillus und führt als Hauptinfektionsquelle hustende Phthisiker an.

Als Gegner derjenigen oben genannten Autoren, welche die isolierte primäre Bronchiallymphknotentuberkulose als Beweis für die Aspirationstheorie anführen, tritt Weleminsky (74) auf, indem er sagt, der gesamte Lymphstrom des Körpers mit seinen Lymphknoten hinge auf das Innigste zusammen und zwar durch die Bronchiallymphknoten. Letztere seien nicht etwa nur die Lymphknoten für die Bronchien und Lungen, wie dies zum Beispiel die Axillarlymphknoten für den Arm seien, sondern sie seien eine Art Herz, in welches die Lymphgefässe, bezüglich die in denselben wuchernden Tuberkelbazillen, von allen Seiten einmündeten. Von hier aus gehe erst der Weg in die Blutbahn.

Oehlecker F. (48) hat aber durch zahlreiche Versuche und eingehende Untersuchungen nachgewiesen, dass die Bronchiallymphknoten keine Zentralorgane für die gesamte Körperlymphe, sondern nur die regionären Lymphknoten für die Bronchien und Lungen bilden, also ist die Stütze, welche die Verteidiger der Inhalations- bezw. Aspirationstheorie für die Schwindsuchtentstehung als die beste Grundlage für ihre

Anschauung anführen können, nämlich das Vorkommen der isolierten Bronchiallymphknotentuberkulose, in keiner Weise ins Wanken gebracht.

Wie vorher schon erwähnt, dient auch der Verdauungskanal nicht selten dem Tuberkelbazillus als Eingangspforte in den menschlichen oder tierischen Körper und hat namentlich von Behring (8) als erster darauf hingewiesen, dass die Tuberkelbazillen imstande sind, das intakte Darmepithel zu passieren, um in der Darmwand und besonders den lymphatischen Follikeln ihre charakteristischen Veränderungen hervorzurufen. Nicht selten findet man aber auch nach von Behring in den Darmwandungen nichts, sondern es sind die ersten tuberkulösen Veränderungen erst in den Mesenteriallymphknoten oder gar entfernt gelegenen Organen nachweisbar.

Dass die Bazillen den eben beschriebenen Weg wählen können haben auch von Baumgarten (7), Arloing (1), Macfadyen (41), Bartel (3), Wesener (75), Titze-Weidanz (67) u. a. durch Fütterungsversuche nachgewiesen.

Desgleichen zeigte Orth (51) durch seine Versuche, dass schon 1—3 Tage nach Verfütterung von tuberkulösem Material Tuberkelbazillen in den Mesenteriallymphknoten, im Blute und entfernt gelegenen Organen vorhanden waren. Selbst mit Dosen bis herab zu 0,001 mg Bazillen konnte er eine allgemeine enterogene Tuberkulose erzeugen, wobei die Darmwandungen in der Hälfte der Fälle frei von Veränderungen blieben, stets waren aber die regionären Lymphknoten erkrankt.

Orth (52) weist auch ebenso wie von Baumgarten (7) auf die Resorption der Tuberkelbazillen durch die Tonsillen hin, beide Autoren fanden nämlich die Lymphknoten am Unterkiefer, am Halse und in einem Falle die Tonsillen tuberkulös verändert nach Verfütterung von tuberkelbazillenhaltiger Milch an Kaninchen.

Ob des engen Zusammenhanges des Digestions- und Respirationsapparates in ihren oberen Abschnitten liegt nach Bartel (3) und Fürst (23) die Möglichkeit nahe, dass mit der Nahrung auf natürlichem Wege eingedrungene Tuberkelbazillen auch in das lymphatische Gewebe der oberen Luftwege eindringen und Veränderungen hervorrufen können. Bartel verfütterte tuberkulöses Material von Menschen an Meerschweinchen und Kaninchen, nahm später die Mesenterial-, Hals- und Bronchiallymphknoten heraus und konnte in vielen Fällen selbst bei scheinbar negativen Befunden durch eingehende Untersuchungen tuberkulöse Veränderungen und Tuberkelbazillen in genannten Lymphknoten nachweisen. Referent bemerkt hierzu noch, dass seine Beobachtungen in vorzüglicher Weise die Pathogenese jener Fälle von Fütterungstuberkulose bei Schweinen erklärten, bei denen man ausser einer Tuberkulose der oberen Hals- und Mesenteriallymphknoten nur noch Tuberkulose der Bronchial- und Mittelfelllymphknoten, die Lunge selbst aber vollständig gesund fände.

Auch Dieterlen (16) weist auf die Bedeutung des engen Zusammenhanges von Digestions- und Respirationsapparat für die Tuberkuloseinfektion hin, da er Keime wie Prodigiosus, Geflügelcholera- und Tuberkelbazillen, die er Kaninchen per clysma verabreichte, schon nach 1—4 Stunden regelmässig im Respirationstraktus nachweisen konnte. Die Keime waren also entgegen der Peristaltik durch den Magen und Oesophagus bis in den Schlund emporgestiegen; unterband er nämlich die Speiseröhre, so waren die Keime nach so kurzer Zeit nicht im Respirationsapparat vorhanden.

Um die Keimdichte der normalen Schleimhaut des Intestinaltraktus zu prüfen, stellte Ficker (19) zahlreiche Versuche an Kaninchen, Hunden und Katzen an und kam zu dem Ergebnis,

dass die normale Schleimhaut des Verdauungskanals namentlich bei jugendlichen Individuen Bakterien Durchtritt gewährt, ohne selbst pathologische Veränderungen aufzuweisen.

Wesener (75) und Plate (58) bestätigen Fickers Ergebnisse auf Grund eigener Versuche.

Weber und Bofinger (69) verfütterten an Hühner und Kaninchen Hühnertuberkelbazillen und konnten bei fast allen Versuchstieren namentlich tuberkulöse Veränderungen der Mesenterialdrüsen nachweisen. Ferner fanden sie sehr häufig in den Solitärfollikeln und Peyerschen Haufen kleine gelbe Knötchen, die später geschwürig zerfielen, zu welcher Zeit viele Tuberkelbazillen im Kote nachweisbar waren. In späteren Stadien waren auch die übrigen Organe der Bauch- und Brusthöhle tuberkulös erkrankt.

Strauss (66) erzeugte bei Kaninchen durch Verfütterung von Hühner- und Menschentuberkelbazillen innerhalb 5—8 Monaten tuberkulöse Veränderungen in den Follikelhaufen an der Einmündungsstelle des Dünndarms in das Cöcum und in dem Wurmfortsatz.

Bisher wurden nur wenige Fälle angeführt, in denen tuberkulöse Veränderungen in den oberen Abschnitten des Verdauungskanals auftraten.

Hierüber haben u. a. Orth (53) und von Baumgarten (7) schöne Versuchsresultate zu verzeichnen.

Orth fand bei 7 unter 9 von ihm mit tuberkulösem Material gefütterten Kaninchen Tuberkulose der Halslymphknoten, wobei ein Teil der Tiere gleichzeitig spezifische Ulcera im Munde und einmal auch eine spezifische Veränderung der Tonsillen zeigte. von Baumgarten erzielte Tonsillartuberkulose, als er Kaninchen mit tuberkelbazillenhaltiger Milch fütterte; desgleichen waren in den weitaus meisten Fällen die Lymphknoten am Unterkiefer und Halse tuber-

kulös affiziert. Nach 10—12 Wochen trat bei den Versuchstieren auch Tuberkulose der Darmschleimhaut, der Mesenteriallymphknoten und der Leber auf.

Friedemann (22) sagt in seiner Dissertation die tuberkulöse Infektion der Tonsillen komme im wesentlichen primär durch Aufnahme tuberkelbazillenhaltiger Nahrung namentlich im Kindesalter zustande. Bei Schweinen ist eine tuberkulöse Erkrankung der Lymphknoten des oberen Abschnittes des Verdauungskanales ausserordentlich häufig, nach Mohler und Daschburn (42) weisen 93 % der tuberkulösen Schweine tuberkulöse Unterkieferdrüsen auf, während die Mesenteriallymphknoten seltener erkranken. Als Ursache sei, wie auch Bartel schon hervorhob, die Verfütterung von Molkereirückständen anzusehen, weshalb auch die Tuberkulose der Schweine eine ausgesprochene Fütterungstuberkulose sei. Ebenso wie mit den Molken gelangen die Tuberkelbazillen häufig mit der Milch in den Verdauungskanal und weiter in den ganzen Körper, wie Kossel (34) u. a. durch seine Versuche zeigte. Letzterer verfütterte an 22 Kälber die Milch künstlich eutertuberkulös gemachter Kühe, sämtliche Tiere mit einer Ausnahme erkrankten, obwohl die Fütterung in manchen Fällen nur einmal erfolgt war. Man fand ausgesprochene intestinale Tuberkulose, welche sich auf den Darm und die Mesenteriallymphknoten beschränkte.

Schottelius (65) und Knuth (32) verfütterten ausser an Kälber auch an Meerschweinchen tuberkulöse Milch. Bei den Kälbern erkrankten die Submaxillar- und einzelne Mesenteriallymphknoten tuberkulös, bei den Meerschweinchen die Darmwandungen nebst zugehörigen Lymphknoten.

Diese Ergebnisse bestätigen Klebs (31) und Hamilton M'Lauchlan Joung (25) auf Grund eigener Fütterungsversuche.

Beim Menschen spielt nach Weber und Taute (72) die Aufnahme der Tuberkelbazillen mit der Milch eine grosse Rolle im Kindesalter. Nach ihnen findet die Infektion namentlich durch Genuss von solcher Milch statt, die Bazillen des Typus bovinus enthält, und verläuft unter dem Bilde einer primären Darm-Mesenterial- und Halslymphknotentuberkulose Derselben Ansicht sind Fibiger und Jensen (18), welche 2 Fälle von primärer Darmtuberkulose bei einem vier- und achtzehnmonatlichen Mädchen feststellten. Die Kinder stammten nachweislich von gesunden Eltern und aus gesundem Hause, ebenfalls hatten sie gesunde Geschwister. Das eine Mädchen hatte $2\frac{1}{2}$ Monate, das andere 12 Monate lang rohe Milch aus nicht kontrollierten, bezw. tuberkulösen Beständen genossen und erkrankten an Tuberkulose der Tonsillen und des Darmes nebst zugehörigen Lymphknoten. Bei dem 18 Monate alten Kinde bestand ferner noch schwach entwickelte, sekundäre frische Miliartuberkulose der Leber und Lungen.

Weitere Beweise dafür, dass die Tuberkelbazillen häufig mit der Milch aufgenommen werden können, bringen Nonewitsch (46) und Weber (71). Ersterer untersuchte Frauen- und Kuhmilch und fand die Frauenmilch in 50 %, die Kuhmilch in 25 % seiner untersuchten Fälle tuberkulös.

Weber schreibt in einer besonderen Abhandlung, dass es ihm ausnahmslos gelang, Ferkel durch Verfütterung tuberkelbazillenhaltiger Kuhmilch zu infizieren. Die Veränderungen traten hauptsächlich in den mesenterialen Lymphknoten auf.

Neben der experimentellen Forschung zur Ermittelung der von den Tuberkelbazillen gewählten Eintrittspforten wird in vielen Fällen die Statistik zur Entscheidung der vorliegenden Frage herangezogen, sich stützend auf die Erfahrung, dass in den Körper eingedrungene Tuberkelbazillen sich in der Regel bereits an der Eintrittspforte, oder wenigstens in den nächstgelegenen Lymphknoten entwickeln.

Die weitere Ausbreitung im Körper erfolgt nicht sprungweise, sondern Schritt für Schritt, weshalb der pathologisch-anatomische Befund bei Sektionen fast stets einen sicheren Rückschluss auf die Eingangspforte, welche durch die in der Entwicklung am weitesten vorgeschrittenen Organe gekennzeichnet wird, gestattet. Ein Rückschluss auf die Infektionspforte an der Hand der Sektionen wird allerdings dann nicht mit Sicherheit gemacht werden können, wenn die tuberkulösen Prozesse relativ alt sind, wenn schon mehrere Organe ergriffen wurden, in hochgradig tuberkulöser Entwicklung sich befinden und die Wege sich dadurch verwischen.

So führen Fibiger und Jensen (18) zahlreiche Fälle von primärer Darmtuberkulose an, die bei Kindern in den Spitälern in Bristol, London, Kiel, Halle, Posen, Christiana, Kopenhagen und Berlin nachgewiesen wurden. Allein Fibiger hatte Gelegenheit bei insgesamt 213 im Kinderspital der Königin Luise und im Königlichen Friedrichs-Spital vorgenommenen Sektionen in 116 Fällen Tuberkulose festzustellen, fünfmal lag zweifellos primäre Darm- und Mesenteriallymphknotentuberkulose vor.

Wegener (73), Eden (17) und Ipsen (27) stellten 44mal primäre Tuberkulose des Verdauungskanales bei 289 Sektionen in Kiel, Berlin und Kopenhagen fest und zwar bei Kindern im Alter von 1—15 Jahren.

Schon im Jahre 1876 machte Orth (50) darauf aufmerksam, dass in Lymphknoten, welche makroskopisch ausser einer Schwellung keine Veränderungen zeigten, Tuberkelbazillen zu finden waren.

Dass solche Lymphdrüsen allein wegen der grossen Gefahr, die sie für den Menschen darstellen, bei Ausübung der Fleischbeschau eine besondere Berücksichtigung verdienen, ist ohne weiteres klar. Aber auch bei wissenschaftlichen

Forschungen und Untersuchungen ist diese Frage bedeutungsvoll, weshalb man sich in neuerer Zeit auch eingehender mit ihr beschäftigt hat.

Lydia Rabinowitsch (59), Loomis (40), Pissini (57) und Kälble (29) wiesen mittels Meerschweinchenversuchs nach, dass die Latenz virulenter Tuberkelbazillen in Lymphknoten, welche noch keine makroskopisch erkennbare tuberkulöse Veränderungen zeigen, beim Menschen und zumal bei Kindern eine nicht zu seltene Erscheinung ist.

Macfadyen's und Macconkey's (41), sowie Rosenberg (63) untersuchten vornehmlich die Mesenterialdrüsen tuberkulosefreier Individuen und fanden mittels des Tierversuches in anscheinend ganz gesunden Drüsen Tuberkelbazillen; selbst in Ausstrichpräparaten der fraglichen Drüsen waren keine Tuberkelbazillen nachweisbar. Weber und seine Mitarbeiter (68) bestätigen diese Angaben auf Grund eigener Untersuchungen.

Weber und Bapinsky (70) haben dies auch noch speziell für Lymphdrüsen und Tonsillen bei Kindern, die anscheinend frei von Tuberkulose waren, nachgewiesen. Lediglich mikroskopisch ging Spengler (64) vor. Er entnahm das Lymphdrüsenmaterial 6 Kindern, die an Diphtherie, Sepsis oder Peritonitis gestorben waren, und fand Tuberkelbazillen in allen Fällen in Quetsch- und Schnittpräparaten der Bronchialdrüsen. Die gleiche Untersuchung der Mesenterial- und Zervikaldrüsen verlief negativ. Tierversuche machte Spengler nicht.

Ueber eingehende Studien zu der vorliegenden Frage berichtet Harbitz (26) in seiner Monographie. Es handelt sich um 142 Kindersektionen, von denen 91 weder makroskopisch noch mikroskopisch Zeichen von Tuberkulose darboten. Unter diesen Fällen gelang es 18 mal durch den Tierversuch das Vorhandensein virulenter Tuberkelbazillen in Lymphknoten

zu konstatieren, und zwar ohne dass sich durch sorgfältige makroskopische oder mikroskopische Untersuchung von naheliegenden Lymphknoten tuberkulöse Herde nachweisen liessen. Die durch den Tierversuch nachgewiesenen Tuberkelbazillen fanden sich in der Regel nur in einzelnen Lymphknotengruppen, am häufigsten in den Halslymphknoten.

Genaue Prüfungen von Lymphknoten auf latente Tuberkelbazillen nahmen auch Weichselbaum und Bartel (3) vor. Sie untersuchten die Lymphdrüsen solcher Kinder, die bei der Sektion gänzlich frei von Tuberkulose befunden wurden. Acht der untersuchten Lymphknoten wurden durch den Meerschweinchenversuch als tuberkelbazillenhaltig erkannt, während die histologische Untersuchung von Teilen derselben Drüsen stets negativ ausfiel. Beide Autoren nehmen an, dass sich lebende Tuberkelbazillen eine gewisse Zeit in Lymphdrüsen lebensfähig erhalten können, ohne spezifisch tuberkulöse Veränderungen hervorzurufen.

Calmette, Guérin und Déléarde (14) verfügten über die Mesenteriallymphknoten von 20 nichttuberkulösen Kindern; die Lymphknoten wiesen normale Beschaffenheit auf, wurden mit Kochsalzlösung verrieben und an Meerschweinchen verimpft, nachdem sie vorher aufs sorgfältigste auf Tuberkulose untersucht worden waren. In 3 Fällen waren die Versuchstiere tuberkulös.

Joest, Noak und Liebrecht (28) stellten Untersuchungen zwecks Klärung der Frage »latente Tuberkulose« an Lymphdrüsen von mit generalisierter Tuberkulose behafteten Schlachttieren an. Es wurden solche Lymphknoten gewählt, welche zwar vergrössert erschienen, bei makroskopischer Untersuchung aber keine tuberkulösen Veränderungen erkennen liessen. Ferner wurden die Lymphknoten mikroskopisch und durch den Tierversuch auf tuberkulöse Ver-

änderungen und Tuberkelbazillen untersucht. Joest sagt am Schlusse seiner Arbeit, dass solche Lymphknoten, welche bei genauester makroskopischer Untersuchung nichts Verdächtiges erkennen lassen, auch meistens beim Tierversuch sich als tuberkelbazillenfrei erweisen, eine Anzahl jedoch enthält lebende virulente Tuberkelbazillen. Diese letzteren lassen dann aber auch stets spezifisch tuberkulöse Veränderungen histologisch erkennen. Joest glaubt sich deshalb zu dem Schluss berechtigt, dass in den Lymphdrüsen mit generalisierter Tuberkulose behafteter Rinder und Schweine latente Tuberkelbazillen überhaupt nicht vorkommen, dass vielmehr überall da, wo sich Tuberkelbazillen im Lymphdrüsengewebe finden, histologisch auch spezifisch tuberkulöse Veränderungen nachweisbar sind.

Bartel (3) untersuchte Lymphdrüsen, die ausser einer Schwellung makroskopisch nichts Verdächtiges erkennen liessen, auf latente Tuberkulose und fand histologisch lediglich eine lymphoide Hyperplasie; es gelang Bartel auch virulente Tuberkelbazillen in diesen geschwollenen Lymphknoten nachzuweisen.

Neben den Schwierigkeiten, welche in der Erkennung frischer tuberkulöser Veränderungen liegen, ist es in vielen Fällen selbst offensichtlicher tuberkulöser Herde nicht leicht, Tuberkulose makroskopisch nachzuweisen. Man hat deswegen verschiedentlich versucht das bisherige Färbeverfahren, das in der Hauptsache in einer Färbung mit Karbolfuchsin und Methylenblau bestand, durch andere zu ersetzen. Man bediente sich neuerdings zum Nachweis der Tuberkelbazillen und namentlich ihrer Trümmer der Pikrinsäure-Alkohol- und der Grammethode. Da selbige auch bei meinen Untersuchungen angewandt wurden, sollen die diesbezüglichen Literaturangaben vorausgeschickt werden.

Much (2) stellte ausgedehnte Untersuchungen an namentlich zahlreiche Schnittpräparate von tuberkulösem Material her und kommt zu folgendem Ergebnis: Es gibt eine nach Ziehl nicht darstellbare granuläre Form des Tuberkulosevirus, welche virulent ist. Dieselbe kann als einzig färberisch nachweisbare Manifestation des tuberkelverursachenden Agens in tuberkulösen Organen vorkommen; sie kann auch vergesellschaftet sein mit einer feinen Stäbchenform, die ebenfalls nicht nach Ziehl darstellbar ist. Es gibt Uebergänge von der nur nach Gram färbbaren Granulaform zu der feinen, auch nur nach Gram färbbaren Stäbchenform, und weiter zu den auch nach Ziehl färbbaren Stäbchen.

In einer anderen Arbeit zieht Much (3) 3 Fälle von menschlicher Tuberkulose heran, in denen nach Ziehl keine Tuberkelbazillen nachweisbar waren. Es handelte sich um tuberkulösen Kniegelenkseiter, Halsdrüsen- und Milztuberkulose. Nach seinen modifizierten Gram-Methoden konnte Much in den 3 Fällen teils Körnchen, teils lückenhafte Stäbchen nachweisen. Die Körnchen waren von verschiedener Grösse, sodass man in einem solchen in Körnchen zerfallenen Stäbchen grössere mit kleineren Körnchen abwechseln sah. Die Stäbchenform war meist noch schattenhaft angedeutet, und es kamen nicht mehr als 5 Granula in einem Stäbchen vor. Ferner fand Much nach seiner Gram-Färbung feine, nicht granulierte Stäbchen, welche an manchen Stellen zu vielen nebeneinander lagen. Auf Grund dieser Bilder glaubte Much mit Sicherheit die Diagnose »Tuberkulose« stellen zu können und fand diese Annahme durch den Tierversuch bestätigt. Nach seiner Meinung gibt es nur einen einzigen Erreger der Tuberkulose, welcher aber unter Umständen verschiedene Entwicklungsstadien durchmachen kann. Letztere sind der säurefeste Bazillus, der nicht säurefeste Bazillus und die granuläre Form. Die beiden letzten Formen seien nur nach Gram darstellbar.

Es sei noch bemerkt, dass Much für seine Versuche fast ausschliesslich rindvirulente Tuberkelbazillen benutzte.

Wirths (5) bestätigt auf Grund eigener Versuche die Angaben Muchs und sagt zu den verschiedenen Färbemethoden: Mit der Pikrinmethode werden mehr Stäbchen und Körner resp. Splitter gefärbt als nach Ziehl.

Nach Gram werden noch Körner gefärbt, die weder nach Ziehl noch mit der Pikrinmethode darstellbar sind. Während also im Ziehl- und Pikrinpräparate eine Menge solider Stäbchen gefärbt erscheinen, sind diese im Grampräparat nur in ganz geringer Menge vorhanden, vielmehr grösstenteils als Körnerreihen sichtbar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass nach Ziehl und der Pikrinmethode eine andere Substanz gefärbt wird, als nach Gram. Nach Ziehl und mit der Pikrinmethode, so sagt Wirths, wird die Fettsäuresubstanz, nach Gram die Eiweisssubstanz des Bazillus gefärbt. Die nach Ziehl und auch mit der Pikrinmethode färbbare Substanz geht unter gewissen Umständen verloren, wobei sich der Bazillus in Körnchen auflöst. Zuerst versagt die stärker angreifende Ziehlfärbung, dann ist aber noch so viel Fettsäuresubstanz vorhanden, dass die Pikrinmethode noch färbt. Ist aber die Fettsäuresubstanz ganz geschwunden, so färbt weder Ziehl noch die Pikrinmethode, denn es ist die nur nach Gram färbbare Eiweisssubstanz des Tuberkelbazillus übrig geblieben.

Spengler (4) beschreibt zuerst im Jahre 1902 körnige Degenerationsprodukte der Tuberkelbazillen und nennt dieselben Splitter. Nach ihm sind dies isolierte oder in Gruppen zusammenliegende Tuberkelbazillenkörner, welche auch in Kettenverbänden vorkommend die Stäbchennatur des Tuberkelbazillus noch markieren. Experimentell gelang es Spengler sowohl die Splitter aus Tuberkelbazillen hervorgehen zu lassen, als auch in Tuberkelbazillen überzuführen. In einer anderen

Arbeit vom Jahre 1905 »über Splittersputa Tuberkulöser« sagt Spengler, dass die Splitterbildung bei Perlsucht die Regel sei, nicht aber bei den menschlichen Tuberkelbazillen, obgleich gerade bei diesen die Körnung des Stäbchens, gewissermassen die Vorstufe der Körnerisolierung, der sogenannten Splitterbildung, ganz charakteristisch sei und bei Perlsucht nicht.

Das Perlsuchtstäbchen sei entweder ein Vollstäbchen — bei guten Nährböden, oder man sähe sogenannte Splitter — auf ungünstigem Nährboden.

1906 gibt Spengler nun eine Methode an, die Pikrinmethode, nach welcher sowohl Bazillen wie Splitter noch färbbar seien, wenn jede andere Methode versage, also die Säurefestigkeit geschwunden sei.

Joest (1) prüfte in Gemeinschaft mit seinem Assistenten Dr. Degen verschiedene Tuberkuloseformen in Ausstrichpräparaten und in Paraffinschnitten und zwar färbte er nach Ziehl und Gram. Nach ihm zeigten die Grampräparate keine erkennbar grössere Zahl von Stäbchen als die Ziehlpräparate. In den meisten Grampräparaten schienen Muchsche Granula in geringer Zahl vorhanden zu sein, jedoch liess sich die spezifische Natur dieser Gebilde nicht einwandfrei erkennen. Dasselbe Ergebnis hatten Schnittpräparate. Joest konnte die kleinen Körnchenähnlichen Gebilde, die sich in mehr oder weniger grosser Zahl zeigten, von Farbstoffniederschlägen, die ja in Grampräparaten nicht selten vorkommen, nicht unterscheiden. Auffällig war ihm auch die wechselnde Grösse der Granula. Verfasser ist deshalb der Ansicht, dass die Gramfärbung für den bakterioskopischen Nachweis des Tuberkulosevirus in Herden spontaner Tuberkulose beim Rind und Schwein gegenüber der Ziehlfärbung keinen Vorteil bietet.

Ueberblickt man die in der angeführten Literatur gemachten Beobachtungen, so geht daraus hervor, dass im

wesentlichen auch heute noch eine Einigung bezüglich der Infektionswege bei der Tuberkulose nicht erzielt ist. Es muss zugegeben werden, dass auch dem Verdauungsapparat für die Aufnahme der Tuberkelbazillen eine grössere Rolle zukommt, als man bisher angenommen hat. Bezüglich der Entstehung der Tuberkulose beim Tiere hat die Frage, wie gelangt der Tuberkelbazillus in den Körper keine geringe Bedeutung, denn es werden die Bekämpfungsmassregeln wesentlich hiervon abhängig sein. Beim Tiere lässt sich die Frage der Infektionswege einmal experimentell, ferner aber auch durch eingehende Untersuchungen an geschlachteten Tieren lösen.

Der letztere Weg ist der einfachere und billigere, weshalb ich denselben auf Anregung des Herrn Dr. Miessner, Vorstehers der Abteilung für Tierhygiene des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft zu Bromberg, gewählt und versucht habe, durch genaue Aufnahme einer grossen Zahl von Schlachtbefunden einen kleinen Beitrag zur Entstehung der Tuberkulose beim Rinde zu liefern. Es bestehen ja in allen Schlachthöfen Statistiken über die Häufigkeit des Vorkommens von Tuberkulose beim Rinde, aber jeder, der mit der Schlachthoftätigkeit vertraut ist, wird zugeben, dass die fraglichen Statistiken Anspruch auf absolute Genauigkeit nicht machen können, besonders bezüglich des Auftretens minimalster tuberkulöser Veränderungen im Darm bezw. in den Gekröslymphknoten. Es ist eine eingehende Untersuchung des Verdauungstraktus eines jeden einzelnen Tieres in grösseren Betrieben einfach ein Ding der Unmöglichkeit.

Da es mir nun ferner darauf ankam, die Entstehung der Tuberkulose vornehmlich bei jüngeren Tieren festzustellen und zu ermitteln, ob die Anschauung von Behrings richtig ist, dass in der Regel schon die jungen Individuen frühzeitig infiziert werden und dass die Tuberkulose des späteren Alters weiter nichts darstellt, als die Folge eines bereits im frühesten

Alter erworbenen Tuberkuloseherdes, so beschränkte ich meine Untersuchungen lediglich auf Kälber.

Das Untersuchungsmaterial lieferte das Bromberger Schlachthaus, dessen Leiter, Herrn Direktor Steinbach, ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte. Bei der Feststellung, welchen Weg der Tuberkelbazillus gewählt hatte, um in den Körper einzudringen, wurde berücksichtigt, dass die Eingangspforten oft von den Bazillen passiert werden können, ohne makroskopisch sichtbare, oder überhaupt Veränderungen zu erleiden, wie dies z. B. für die Darmwandungen namentlich bei jugendlichen Individuen bekannt ist. Desgleichen wurde der Umstand, dass nicht selten einzelne Lymphknoten weiter nichts als eine mehr oder weniger deutliche Schwellung erkennen lassen, trotzdem aber Tuberkelbazillen enthalten können, bei der Untersuchung beachtet.

Eigene Untersuchungen.

Insgesamt wurden 1000 Kälber mit einem Durchschnittsalter von 4 Wochen untersucht. Um stets nachweisen zu können, zu welchem Kalbe ein untersuchter Darmtraktus gehörte, wurde jeder Darmkanal mit einer Marke versehen, welche dieselbe Nummer trug, wie eine am Kalbe angebrachte Marke. Bei den Brustorganen, Lebern, Milzen und Nieren war diese Massregel nicht erforderlich, weil genannte Organe am Kalbe blieben.

Die mesenterialen Lymphknoten wurden in der Längsrichtung in parallele Scheiben von höchstens $^1/_2$ cm Dicke zerlegt und dabei auf makroskopisch sichtbare Knoten untersucht. Nach Eröffnung der Darmröhre wurde die Schleimhaut mit warmem Wasser gereinigt und die Darmwand unter langsamen Durchgleitenlassen durch die Hände einer ein-

gehenden Musterung auf etwa vorhandene tuberkulöse Veränderungen unterzogen. Die Lungen, Leber, Milz und Nieren nebst zugehörigen Lymphknoten wurden ebenfalls untersucht, desgleichen der Kopf mit seinen Lymphknoten. Sobald der Verdacht auf Tuberkulose vorlag, wurden auch die Fleischlymphknoten einer genauen Inspektion unterzogen.

Lymphknoten, welche irgend eine Veränderung aufwiesen, wurden nicht weiter angeschnitten, genau gekennzeichnet und in ein Petrischälchen gelegt. In zweifelhaften Fällen dienten zur sicheren Stellung der Diagnose der Tierversuch und die bakterioskopische Untersuchung. Da letztere bei Tuberkulose schwierig ist und oft ein negatives Resultat ergibt, so wurden 3 verschiedene Färbungsmethoden, welche später genau angegeben werden sollen, an insgesamt 150 Ausstrichpräparaten, sowohl von tuberkulös veränderten Lymphknoten, als auch von solchen, welche makroskopisch nur eine Schwellung, sonst aber nichts aufwiesen, auf ihren Wert geprüft.

Diejenigen Lymphknoten, welche nur eine verdächtige Schwellung zeigten, wurden einige Minuten in eine $1\,^{00}/_{00}$ Sublimatlösung gebracht, um eventl. Tuberkelbazillen oder andere Keime, die beim Anschneiden oder beim Herausnehmen der Lymphknoten aus dem Tierkörper zufällig an diese gelangt waren, zu vernichten. Nach dem Einlegen in die Sublimatlösung wurde selbige durch einviertelstündiges Auswaschen in strömendem Leitungswasser vollständig entfernt und dann wurde jedem Lymphknoten auf einer frischen Schnittfläche aus der Tiefe der Rinde oder des Markes mit sterilen Instrumenten ein etwa linsengrosses Gewebsstückchen entommen, das mit $0{,}9\,\%$ Kochsalzlösung verrieben, an Meerschweinchen unter den gewöhnlichen Kautelen subcutan am Bauche verimpft wurde. Die Wunde wurde mit Kollodium verklebt. Die geimpften, durch Ohrmarken gekennzeichneten

Meerschweinchen wurden 5 Wochen beobachtet und dann getötet. Nach Anstellung des Tierversuchs wurde jeder geschwollene Lymphknoten mit einem scharfen Messer durch zahlreiche Schnitte in etwa 3 mm dicke Scheibchen zerlegt und jede Schnittfläche makroskopisch genau untersucht.

Gleichzeitig wurden von jedem Lymphknoten Ausstrichpräparate nach 3 verschiedenen Färbungsmethoden hergestellt. Das Gewebe ein und desselben Lymphknotens diente also gleichzeitig zu Tierversuchen und zur eingehenden makroskopischen und mikroskopischen Untersuchung. Diejenigen Lymphknoten, welche makroskopisch tuberkulöse Veränderungen erkennen liessen, wurden nur in Scheiben von 3 mm Dicke der Länge nach zerlegt, ferner wurden von ihnen Ausstrichpräparate hergestellt und zwar je 3 nach Ziehl, Gram und der Pikrinsäure-Alkoholmethode gefärbt wie folgt: Nachdem der Ausstrich über den ganzen Objekträger gut lufttrocken und dreimal durch die Flamme gezogen worden war wurde gefärbt:

1. Nach Ziehl:
   a) Färben mit Karbolfuchsin unter Erhitzung bis Dämpfe aufsteigen.
   b) Abspülen mit Wasser und abtrocknen.
   c) Entfärben in salzsaurem Alkohol (3 ccm Salzsäure auf 97 ccm Alkohol) etwa $^1/_2-1$ Minute lang.
   d) Abspülen mit Wasser.
   e) Nachfärben mit Löfflers Methylenblau 1 Minute.
   f) Abspülen mit Wasser, trocknen, Zedernholzöl.
2. Nach Gram:
   a) Färben mit reichlichen Mengen von frisch filtriertem Anilingentiana unter Erwärmen 2—3 Minuten lang.
   b) Farbe abgiessen und Auftropfen der Jodjodkaliumlösung.

c) Nach 2 Minuten abtrocknen mit Fliesspapier und Entfärben in Alkohol absol.
d) Gegenfärbung mit wässriger Fuchsinlösung $^1/_2$ Minute.
e) Abspülen mit Wasser, abtrocknen, Zedernholzöl.

3. Nach der Pikrinsäure-Alkohol-Methode. Es ist darauf zu achten, dass das Trockenpräparat nicht zu dünn angelegt wird.

a) Färben mit Karbolfuchsin bis zur Dampfbildung.
b) Abgiessen des Fuchsins und Zusatz einiger Tropfen Pikrinsäure-Alkohol. (Der Pikrinsäure-Alkohol setzt sich aus 50 ccm gesättigter wässriger Pikrinsäurelösung oder 50 ccm Esbachs-Reagens und 50 ccm Alkohol absol. zusammen.)
c) Zusatz von 1—2 Tropfen 15 % Salpetersäure.
d) Abspülen in 60—70 % Alkohol.
e) Kontrastfärbung mit Pikrinsäure-Alkohol (nicht zu intensiv).
f) Abspülen mit Wasser, abtrocknen, Zedernholzöl.

Zwecks Prüfung dieser 3 Methoden wurden nicht nur Lymphknoten von den Kälbern, sondern auch tuberkulöse Lymphknoten anderer Schlachttiere untersucht, worüber später näher berichtet werden wird.

Zunächst mögen diejenigen von den tausend untersuchten Kälbern aufgezählt werden, bei denen tuberkulöse Veränderungen gefunden wurden.

Fall 1. Schwarzbuntes Stierkalb, 4 Wochen alt.

In den peripheren Teilen einer Mesenteriallymphdrüse waren mehrere hirsekorngrosse, milchglasähnliche Tuberkel, im übrigen war der betreffende Lymphknoten markig geschwollen. Ein benachbarter Mesenteriallymphknoten war ebenfalls geschwollen und gerötet, wies aber keine makrokopisch erkennbaren tuberkulöse Veränderungen auf. Die

übrigen Organe, insbesondere auch die Lungen, nebst zugehörigen Lymphknoten, sowie die Fleischlymphknoten waren von normaler Beschaffenheit. Von den Tuberkeln wurden nach den eben beschriebenen Methoden je 3 Präparate gefärbt, nach jeder Methode liessen sich Tuberkelbazillen nachweisen. Von dem benachbarten geschwollenen, makroskopisch tuberkelfreien Mesenteriallymphknoten, wurde ein Stückchen mit 0,9% Kochsalzlösung zerrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. Desgleichen wurden aus letzterem Lymphknoten insgesamt 9 Ausstrichpräparate hergestellt und zwar wurden je 3 Präparate nach Ziehl, Gram und der Pikrinmethode gefärbt. In 2 nach Ziehl und einem nach Gram gefärbten Präparaten waren Tuberkelbazillen zu finden.

Das Sektionsergebnis des 5 Wochen nach der Impfung getöteten Meerschweinchens war folgendes:

In den stark geschwollenen Kniefaltendrüsen fanden sich hirsekorngrosse Knötchen, ebenso in der vergrösserten Milz, welche dadurch ein eigenartig marmoriertes Aussehen erhielt. In Ausstrichpräparaten der Tuberkel liessen sich Tuberkelbazillen nachweisen.

Fall 2. Schwarzbuntes Stierkalb, 10 Wochen alt, Rücken und beide Vorderbeine weiss.

In einem Mesenteriallymphknoten fand sich ein hirsekorngrosses, milchglasähnliches Knötchen, ausser diesem Knötchen wiesen die Lymphdrüse, sowie die übrigen Lymphknoten des Darmes keine Veränderungen auf. Die Portallymphknoten waren markig geschwollen, die Lymphknoten der übrigen Organe des Körpers zeigten nichts Abnormes.

Von 9 aus dem glasigen Knoten angefertigten Ausstrichpräparaten enthielt eins, welches nach Ziehl gefärbt wurde, zahlreiche Tuberkelbazillen, in den übrigen 8, sowie in aus anderen Abschnitten der tuberkulösen Drüse nach den 3

Methoden gefärbten Präparaten waren keine Bazillen nachweisbar. Von der geschwollenen Portaldrüse wurde ein Stückchen mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. Ferner wurden die geschwollene Portaldrüse und ein normaler Darmlymphknoten in Ausstrichpräparaten, die wiederum nach den 3 Methoden gefärbt wurden, auf Tuberkelbazillen untersucht, ohne dass es gelang Bazillen in genannten Drüsen zu finden.

Das 5 Wochen nach der Impfung getötete Meerschweinchen war nicht tuberkulös.

Zwecks Prüfnng auf makroskopisch latente Tuberkulose wurde ein linsengrosses Stückchen des mikroskopisch schon untersuchten normalen Mesenteriallymphknotens mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. Das Meerschweinchen ging 4 Wochen nach der Impfung infolge Darm- und Lungenentzündung ein und wies keine tuberkulösen Veränderungen auf.

Fall 3. Weisses Mutterkalb mit schwarzen Flecken am Rücken und Kopf, 3 Wochen alt.

In den Portallymphknoten waren miliare bis erbsengrosse Knötchen, die sich zum Teil schon in verkalktem Zustande befanden. Die Leber selbst wies keine tuberkulösen Veränderungen auf. In der Milz sah man ein erbsengrosses, vollständig verkalktes Knötchen. Ein Mesenteriallymphknoten war käsig-kalkig tuberkulös entartet.

Die übrigen Organe des Körpers nebst zugehörigen Lymphdrüsen waren von normaler Beschaffenheit. In Ausstrichpräparaten der Lymphknoten der Leber und des Knötchens in der Milz liessen sich Tuberkelbazillen nachweisen, während dies in Ausstrichpräparaten des tuberkulösen Mittelfelllymphknotens nicht gelang.

Vom Tierversuch wurde Abstand genommen.

Fall 4. Rotbuntes Bullkalb, 12 Wochen alt.

Ein Bronchiallymphknoten enthielt zahlreiche Tuberkel von Hirsekorn- bis Erbsengrösse, bei einigen begann im Zentrum die Verkäsung, andere waren schon teilweise verkalkt. Die Portaldrüsen waren geschwollen, zeigten aber keine makroskopisch erkennbare tuberkulöse Veränderungen.

Ein linsengrosses Stückchen der Portallymphknoten wurde mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. In Ausstrichpräparaten der tuberkulösen Bronchiallymphdrüse liessen sich nach Ziehl und der Pikrinsäure-Alkoholmethode Tuberkelbazillen nachweisen. Desgleichen wurden von dem geschwollenen Portallymphknoten und einem normalen Mesenteriallymphknoten nach den 3 Methoden Präparate gefärbt, in denen sich keine Bazillen vorfanden. Das Meerschweinchen wurde 5 Wochen nach der Impfung getötet und war nicht tuberkulös.

Fall 5. Schwarzbuntes Bullkalb, Stern, 4 Wochen alt.

In einem stark geschwollenen Mesenteriallymphknoten waren zahlreiche weisslichgelbe zum Teile vollständig verkalkte Knötchen von Hirsekorngrösse, deren tuberkulöse Natur durch den Tuberkelbazillenfund in Ausstrichpräparaten nach Ziehl erwiesen werden konnte. Die übrigen Organe des Körpers nebst zugehörigen Lymphknoten zeigten keine tuberkulösen Veränderungen. Ein linsengrosses Stückchen eines makroskopisch normalen Mesenteriallymphknotens wurde mit 0,9% Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft zwecks Nachweises makroskopisch latenter Tuberkulose.

In Ausstrichpräparaten, welche nach den 3 verschiedenen Methoden aus dem letzteren Lymphknoten hergestellt wurden, waren keine Tuberkelbazillen vorhanden.

Das Meerschweinchen wurde 5 Wochen nach der Impfung getötet und war nicht tuberkulös.

Fall 6. Grauweisses Mutterkalb, 8 Wochen alt.

In einem retropharyngealen Lymphknoten fanden sich zahlreiche, teils verkäste Turbekel von Linsen- und Erbsengrösse; in Ausstrichpräparaten dieses Lymphknotens wurden nach Ziehl und der Pikrinmethode Tuberkelbazillen gefunden.

Ein Brochiallymphknoten war stark geschwollen und etwas gerötet, wies aber makroskopisch keine tuberkulösen Veränderungen auf. Die aus ihm hergestellten Ausstrichpräparate, welche nach den 3 verschiedenen Methoden gefärbt wurden, enthielten keine Tuberkelbazillen. Die übrigen Organe des Kalbes nebst ihren zugehörigen Lymphknoten waren frei von Tuberkulose und verdächtigen Erscheinungen.

Ein linsengrosses Stückchen des Bronchiallymphknotens wurde mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. Nach 5 Wochen wurde das Impftier getötet, das Sektionsergebnis war folgendes:

Die linke Kniefaltendrüse war vergrössert und teilweise verkäst, die rechte zeigte ausser Schwellung einige hirsekorngrosse Knötchen von glasiger Beschaffenheit. Die Milz erhielt durch zahlreiche Tuberkel ein marmoriertes Aussehen. In dem rechten Spitzenlappen der Lunge waren mehrere graurote und milchglasähnliche Knötchen, die bronchialen Lymphdrüsen waren nur geschwollen.

Mikroskopisch konnten in Ausstrichpräparaten der Milz und der rechten Kniefaltendrüse Tuberkelbazillen mit Hülfe der Pikrinmethode und Gramfärbung nachgewiesen werden.

Fall 7. Rotbuntes Stierkalb, 8 Wochen alt.

In einem Bronchiallymphknoten befanden sich mehrere käsige und käsigkalkige bis erbsengrosse Knötchen. Im linken Spitzenlappen der Lunge war ein etwa bohnengrosser vollständig verkalkter tuberkulöser Herd. Die übrigen Organe des Körpers nebst ihren zugehörigen Lymphknoten wiesen

keine tuberkulösen Veränderungen auf. In Ausstrichpräparaten der erkrankten Bronchialdrüse konnten Tuberkelbazillen nachgewiesen werden, während dies in Präparaten des Knötchens der Lunge nicht möglich war.

Zwecks Untersuchung auf Tuberkelbazillen wurden von einem vollständig normalen Mediastinal- und Portallymphknoten je ein linsengrosses Stückchen mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an ein Meerschweinchen verimpft. In Ausstrichpräparaten, die aus genannten Lymphknoten hergestellt wurden, waren keine Tuberkelbazillen zu finden. 5 Wochen nach der Impfung wurden beide Meerschweinchen getötet und waren nicht tuberkulös.

Fall 8. Schwarzbuntes Stierkalb, 13 Wochen alt.

Einzelne Mesenterial- und die Leberlymphknoten waren käsig und käsigkalkig entartet, in nach Ziehl und Gram gefärbten Ausstrichpräparaten dieser Lymphknoten waren Tuberkelbazillen nachweisbar. Mehrere Mesenteriallymphknoten erschienen etwas geschwollen, wiesen aber makroskopisch keine tuberkulösen Veränderungen auf, desgleichen waren in Ausstrichpräparaten letzterer Lymphknoten keine Tuberkelbazillen zu finden.

Ein linsengrosses Stückchen eines geschwollenen Mesenteriallymphknotens wurde mit 0,9 % Kochsalzlösung verrieben und an Meerschweinchen verimpft, welches 5 Wochen später getötet wurde und nicht tuberkulös war.

Während der Beobachtungszeit waren alle 9 Impftiere munter und gut genährt, nur bei einem hatte das Haarkleid etwas an Glanz verloren.

Fünf der Meerschweinchen wurden mit Material geimpft, welches von geschwollenen, makroskopisch keine tuberkulösen Veränderungen aufweisenden Lymphknoten tuberkulöser Kälber stammte. Von letzteren 5 Versuchstieren waren bei der

Sektion 2 tuberkulös und 3 gesund, ein Beweis dafür, dass nur in 2 Fällen die geschwollenen Lymphknoten virulente Tuberkelbazillen enthielten. Viermal wurde Material von solchen Lymphknoten verimpft, die zwar von tuberkulösen Kälbern stammten, makroskopisch aber weder Schwellung noch sonstige makroskopisch erkennbare Veränderungen aufwiesen. Auch waren in letzteren 4 Drüsen mikroskopisch keine Bazillen zu finden. Alle vier mit Material aus den fraglichen 4 Lymphknoten geimpften Meerschweinchen wurden 5 Wochen später getötet und waren nicht tuberkulös.

Der besseren Uebersicht halber sind die Untersuchungsergebnisse in nachstehender Tabelle zusammengefasst worden.

Fall Nummer	Schlachtbefund des Kalbes.	Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung des tuberkulösen und verdächtigen Materials.
1	Tuberkulose eines Mesenteriallymphknotens. Geschwollener benachbarter Mesenteriallymphknoten.	Tuberkelbazillen in der geschwollenen und der tuberkulösen Drüse.
2	Tuberkulose eines Mesenteriallymphknotens. Markige Schwellung der Portaldrüse.	Tuberkelbazillen in der tuberkulösen Lymphdrüse. Keine Tuberkelbazillen in der geschwollenen Portaldrüse.
3	Tuberkulose der Portaldrüse, der Milz und einer Mittelfellymphdrüse.	Tuberkelbazillen in den Leberlymphdrüsen und der Milz.
4	Tuberkulose der Bronchiallymphdrüse, Schwellung der Portaldrüse.	Tuberkelbazillen in der tuberkulösen Drüse, keine Bazillen in der Portaldrüse und einer normalen Darmdrüse.
5	Tuberkulose einer Mesenteriallymphdrüse.	Tuberkelbazillen in der tuberkulösen Drüse. In Ausstrichpräparaten einer normalen Mesenterialdrüse waren keine Bazillen.
6	Tuberkulose eines retropharyngealen Lymphknotens. Stark geschwollener Bronchiallymphknoten.	Tuberkelbazillen in der tuberkulösen Lymphdrüse. Keine Bazillen in der geschwollenen Drüse.
7	Tuberkulose einer Bronchiallymphdrüse und der Lunge.	Tuberkelbazillen in der Bronchiallymphdrüse. Keine Bazillen in der Lunge und in einer normalen Mediastinal- und Portallymphdrüse.

Nummer der Versuchstiere	Meerschweinchenversuch. Impfmaterial.	Ergebnis der Impfung.
1	Ein linsengrosses Stückchen des geschwollenen makroskopisch-tuberkelfreien Knotens wurde mit 0,9% Kochsalzlös. verimpft.	Tuberkulose.
2 3	Ein linsengrosses Stückchen der Geschw. Portaldrüse und einer normalen Mesenterialdrüse wurde verimpft.	Keine Tuberkulose bei beiden Impftieren.
—	—	—
4	Ein linsengrosses Stückchen der Portaldrüse wurde mit 0,9% Kochsalzlösung verrieben und verimpft.	Keine Tuberkulose.
5	Ein linsengrosses Stückchen des normalen Mesenteriallymphknotens wurde verimpft.	Keine Tuberkulose.
6	Ein linsengrosses Stückchen der geschwollenen Bronchialdrüse wurde verimpft.	Tuberkulose.
7 8	Je ein linsengrosses Stückchen der normalen Mediastinal- und Portallymphdrüse wurde verimpft.	Keine Tuberkulose bei beiden Impftieren.

Fall Nummer	Schlachtbefund des Kalbes.	Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung des tuberkulösen und verdächtigen Materials.
8	Tuberkulose mehrerer Mesenterial- und der Leberlymphknoten. Schwellung von Mesenterial-lymphknoten.	Tuberkelbazillen nur in den tuberkulösen, nicht in den geschwollenen Lymphknoten.

Schlussfolgerungen.

In 3 Fällen, und zwar bei einem 4, 10 und 13 Wochen alten Kalbe wurden milchglasähnliche Tuberkel in Mesenteriallymphknoten, ferner käsig und käsig-kalkige Portal- und Mesenteriallymphdrüsen gefunden. Da die übrigen Organe des Körpers frei von tuberkulösen Veränderungen waren, muss angenommen werden, dass es sich bei allen 3 Tieren um primäre Intestinaltuberkulose handelte. Ein weiterer Fall von Fütterungstuberkulose konnte bei einem 8 Wochen alten Kalbe konstatiert werden. Es lag Tuberkulose eines retropharyngealen Lymphknotens vor. Eine makroskopisch tuberkelfreie Bronchialdrüse war geschwollen und enthielt Tuberkelbazillen, wie durch den Tierversuch erwiesen wurde. Die Lungen und übrigen Organe des Körpers nebst zugehörigen Lymphdrüsen zeigten nichts Abnormes. Aller Wahrscheinlichkeit nach wurden die Tuberkelbazillen mit der Nahrung aufgenommen und gelangten in die retropharyngealen Lymphknoten, um hier ihre spezifischen Veränderungen hervorzurufen. Ob des engen Zusammenhanges der oberen Digestions-

Nummer der Versuchstiere	Meerschweinchenversuch. Impfmaterial.	Ergebnis der Impfung.
9	Ein linsengrosses Stückchen eines geschwollenen Mesenteriallymphknotens wurde verimpft.	Keine Tuberkulose.

und Respirationswege liegt nun die Möglichkeit nahe, dass in vorliegendem Falle die mit der Nahrung aufgenommenen Tuberkelbazillen in das lymphatische Gewebe der oberen Luftwege und so in die Bronchialdrüsen gelangten.

Bei 2 Kälbern mit einem Alter von 8 und 12 Wochen fanden sich in den Bronchialdrüsen und in der Lunge käsige, zum Teil schon verkalkte Herde. Die übrigen Organe des Körpers nebst zugehörigen Lymphknoten waren nicht tuberkulös. Ob des isolierten Auftretens der tuberkulösen Veränderungen im Respirationsapparat ist anzunehmen, dass sie aerogenen Ursprunges waren.

Zwei weitere Fälle von Tuberkulose bei Kälbern im Alter von 3 und 4 Wochen waren kongenitaler Herkunft. Es handelte sich um tuberkulöse Veränderungen in der Milz, in Portaldrüsen, in einer Mediastinaldrüse und in Mesenterialdrüsen. Die Herde waren von käsig-kalkiger Beschaffenheit, ja teilweise schon vollständig verkalkt. In der kurzen Lebensdauer von 3 bis 4 Wochen konnten die Veränderungen aber unmöglich soweit vorgeschritten sein.

Wie aus den Untersuchungsergebnissen ersichtlich ist, gehört Tuberkulose bei Kälbern zu den Seltenheiten, waren

doch unter tausend genau untersuchten Tieren 8 tuberkulöse, also 0,8 Prozent. Von Bedeutung ist der Umstand, dass von den 8 Kälbern allein 4 auf intestialem Wege infiziert wurden. Je 2 wiesen bronchogene und kongenitale Tuberkulose auf. Am häufigsten waren die Mesenterial- und Portallymphdrüsen tuberkulös, letztere zeigten oft nur eine markige Schwellung. Dreimal handelte es sich um Tuberkulose der Bronchiallymphdrüsen. Ferner wurde noch Tuberkulose der Milz, der Lungen, einer Mittelfell- und einer retropharyngealen Lymphdrüse festgestellt.

Auffallend war, dass die Darmwandungen niemals weder tuberkulöse Veränderungen, noch verdächtige Erscheinungen zeigten, trotz genauester, auf Seite 36 angegebener Untersuchung. Die Tuberkelbazillen hatten also in den Fällen, in denen sie mit der Nahrung aufgenommen wurden, die Darmwand passiert ohne sie zu lädieren und erst in den zugehörigen Lymphknoten die obigen spezifischen Veränderungen hervorgerufen.

Da nun die Hälfte der im vorliegenden Falle tuberkulösen Kälber auf intestinalem Wege infiziert wurde, erscheint die Annahme berechtigt, dass bei Kälbern der Aufnahme des tuberkulösen Materials mit der Nahrung eine besondere Bedeutung beizumessen und die prophylaktischen Massnahmen dementsprechend zu gestalten sind.

Wegen der schon vorher erwähnten Schwierigkeiten, welche die färberische Darstellung des Tuberkulosevirus bietet, wurde vielfach versucht die alte Kochsche Methode durch bessere zu ersetzen. Eine wesentliche Verbesserung schuf Ehrlich durch seine neue Methode, nur ist mit ihr der Nachteil verknüpft, dass die schnelle Zersetzung des Anilinwassers immer frische Zubereitung der Farblösung erheischt, ein Uebelstand, dem durch Zusatz von absolutem Alkohol nur

für kurze Zeit abgeholfen wird. Einen grossen Fortschritt bedeutet daher die von Ziehl eingeführte Karbolfuchsinlösung, die wegen ihrer fast unbegrenzten Haltbarkeit allgemeine Verbreitung fand.

Von den verschiedensten Autoren wurden noch eine grosse Anzahl mehr oder minder wichtige Modifikationen der Färbung angegeben, die aber hier übergangen werden sollen. In neuerer Zeit sind 2 Methoden vielfach benutzt worden mit Hülfe deren es möglich sein soll das tuberkulöse Virus nachzuweisen, wenn die Ziehlsche Methode versagt. Deshalb prüfte ich in Ausstrichpräparaten, welche aus tuberkulösen Lymphknoten hergestellt wurden, die Ziehlsche-, Gram- und die Pikrinmethode auf ihren Wert.

Folgende Tuberkuloseformen wurden untersucht:

Miliartuberkulose der Lungen und des Brustfelles beim Rinde.

Käsige Bronchiallymphknotentuberkulose beim Rinde.

Subakute Miliartuberkulose und chronische tuberkulöse Pneumonie der Lunge vom Schwein.

Miliartuberkulose der Mesenteriallymphknoten vom Schwein.

Subakute Miliartuberkulose der Lunge und Leber vom Rinde.

Bei der Färbung wurde so verfahren, dass je 3 Präparate nach Ziehl, Gram und der Pikrinmethode aus ein und derselben Lymphdrüse hergestellt wurden.

Insgesamt wurden 150 Präparate angefertigt und zwar je 50 nach den verschiedenen Methoden.

Die nach Ziehl gefärbten Präparate liessen die Tuberkelbazillen in der Hauptsache als gleichmässig rotgefärbte Stäbchen erkennen, zuweilen traten im Bazillenleib farblose Lücken auf, sodass das Stäbchen aus 4 bis 5 Körnchen zu bestehen schien. In denjenigen Ausstrichen, die aus verkästen oder verkalkten Lymphknoten angefertigt wurden, liessen sich nur schwer Bazillen nachweisen, häufig gelang es überhaupt nicht etwas zu finden. Zuweilen sah man bei den letzt-

genannten Tuberkuloseformen ganz unregelmässig gestaltete Tuberkelbazillen. Es fanden sich lückenhafte Stäbchen, sodass sie wie punktiert oder streptokokkenähnlich aussahen. In einigen Ausstrichen waren kleine isoliert liegende rote Körnchen zu sehen.

Die Grampräparate enthielten die in der Literatur angegebenen sogenannten Muchschen Granula in mehr oder weniger grosser Zahl. Auffallend war aber die wechselnde Grösse genannter Gebilde. Einzelne waren in Stäbchenform angeordnet in einer Anzahl von 4 bis 5 Körnchen. Andere traten isoliert auf, waren sehr verschieden gross und konnten von Farbstoffniederschlägen, wie sie in den Grampräparaten häufig vorkamen, nicht unterschieden, deshalb auch nicht als Reste von Tuberkelbazillen angesprochen werden. Die in Stäbchenform angeordneten Granula liessen ihre tuberkulöse Natur schon eher erkennen. Ferner fanden sich in den Grampräparaten charakteristische stäbchenförmige Tuberkelbazillen.

Die Pikrinsäure-Alkoholmethode wurde von Spengler zum Nachweis seiner sogenannten Tuberkelbazillensplitter empfohlen. Mit Hülfe dieser Methode soll es möglich sein, sowohl Bazillen als auch Splitter nachzuweisen, wenn jede andere Methode versagt, also die Säurefestigkeit geschwunden ist. Ja man soll sogar durch die Pikrinmethode feststellen können, ob es sich um Tuberkelbazillen vom Typus humanus oder bovinus handelt. Gleichzeitig erklärt Spengler die Splitter bei seinem Typus humanus für sporoide Körper, beim Typus humano-bovinus für echte Sporen, und benutzt diese Differenz als einen weiteren Beweis für die Artverschiedenheit der beiden Typen.

Die nach der Pikrinmethode gefärbten Ausstriche zeigten nun die Tuberkelbazillen als solide rote Stäbchen auf gelbem Grund. Ausserdem fanden sich in geringer Menge Körnerreihen und isoliert liegende Körnchen.

Einen Vorteil für den bakterioskopischen Nachweis des Tuberkulosevirus bot aber, wenn man die in den Grampräparaten häufig vorkommenden Körnchen nicht als Reste von Tuberkelbazillen ansprechen will, keine der 3 Methoden. Die färberisch einfachste und schönste ist aber die Ziehltärbung.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Vorsteher der tierhygienischen Abteilung des Kaiser Wilhelm-Instituts zu Bromberg, Herrn Dr. Miessner, für die gewährten Ratschläge und die zur Verfügung gestellten Hilfsmittel seines Instituts meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Arloing, F., Sur l'infection tuberculeuse du chien par les voies digestives. (Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1903.)
2. Baginsky, A., Zur Diskussion über den Vortrag v. Behrings „Phthisiogenese und Tuberkulosebekämpfung". Deutsche medizinische Wochenschrift 1904.
3. Bartel, Die Infektionswege bei der Fütterungstuberkulose. (Aus dem pathol. anat. Institut des Professor Weichselbaum in Wien.) Sonderabdruck aus dem Klin. Jahrbuch. Bd. XIV, 1906.
4. Derselbe, Tuberkulose im Säuglingsalter des Meerschweinchens und Kaninchens. (Wiener klin. Wchschr. Nr. 44, 1905.)
5. Derselbe, Die Infektionswege bei der Fütterungstuberkulose. (Wiener klin. Wchschr. Nr. 7, 1905.)
6. von Baumgarten, Ueber die Uebertragung der Tuberkulose durch die Nahrung und über die Abschwächung der pathogenen Wirkung des Tuberkelbazillus durch Fäulnis, Centralblatt für klin. Medizin, 1884, Nr. 2.
7. Derselbe, Ueber das Verhalten des Tuberkelbazillus an den Eingangspforten der Infektion. Berliner klin. Wschr. Nr. 44, 1905.
8. von Behring, Ueber Lungenschwindsuchtentstehung und Tuberkulosebekämpfung. Deutsche med. Wschr., 1904, Nr. 6.
9. Bisanti et Panisset, Le bacille tuberculeuse dans le sang après un repas infectant. (Compt. rend. de la Soc. de Biol., no. 3, 1905.)
10. Bollinger, Die Tuberkulose unter den Haustieren und ihr Verhältnis zur Ausbreitung der Krankheit unter den Menschen. Bericht über den Kongress zur Bekämpfung der Tuberkulose als Volkskrankheit. 1899.
11. Bongert, Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. XVI. Jhrg., 1906.
12. Breitung, Die Bedeutung der oberen Luftwege als Eintrittspforten der Tuberkulose. (Centralblatt f. Bakteriologie. Bd. 29, 1901.)
13. Cadéac, Lyon, Die Uebertragung der Tuberkulose durch den Respirationsapparat. B. T. W. 1907.

14. Calmettes und Guérins, Origine intestinale de la tuberkulose pulmonaire. (Annales de l'Inst. Pasteur, no. 10, 1905.)
15. Cornet, Die Tuberkulose, Bd. 2, 1907.
16. Dieterlen, Beitrag zur Frage der Infektionswege; Sonderabdruck aus „Tuberkulosearbeiten aus dem Kais. Gesundheitsamt". 9. Heft, 1908.
17. Eden, Berliner klin. Wschr. 1905, Nr. 49, 50.
18. Fibiger und Jensen, Ueber die Bedeutung der Milchinfektion für die Entstehung der primären Intestinaltuberkulose im Kindesalter. (Sonderabdruck aus der Berliner klin. Wchschr. 1907, Nr. 4, 5.)
19. Ficker, Ueber die Keimdichte der normalen Schleimhaut des Intestinaltraktus.
20. Findel, Vergleichende Untersuchungen über Fütterungs- und Inhalationstuberkulose. (Ztschr. f. Hygiene. Bd. 57, 58. 1907.)
21. Flügge, Weitere Beiträge zur Verbreitungsweise und Bekämpfung der Phthise. Ztschr. f. Hygiene. Bd. 38, 1901.
22. Friedmann, Inaugural-Dissertation. Freiburg 1900.
23. Fürst, Die intestinale Tuberkuloseinfektion. Stuttgart 1905. (Referat aus der Ztschr. f. Tiermedizin. Bd. 10, 1906.)
24. Geipel, Ueber Säuglingstuberkulose. Ztschr. f. Hygiene. Bd. 53 54. 1906.
25. Hamilton und M'Lauchlan Joung, Ueber die Verwandtschaft der menschlichen und der Rindertuberkulose. Veterinary Record. Referat aus der B. T. W. 1904.
26. Harbitz, Untersuchungen über die Häufigkeit, Lokalisation und Ausbreitungswege der Tuberkulose, insbesondere mit Berücksichtigung ihres Sitzes in den Lymphdrüsen und ihres Vorkommens im Kindesalter. Christiana 1905.
27. Ipsen, Berliner klinische Wchschr. 1904, 1906, Nr. 24.
28. Joest, Noak, Liebrecht, Untersuchungen zur Frage des Vorkommens latenter Tuberkelbazillen in Lymphdrüsen des Rindes und Schweines. Ztschr. f. Infektionskrankheiten der Haustiere. (Ostertag, Bd. IV. 1908).
29. Kälble, Untersuchungen über den Keimgehalt normaler Bronchiallymphdrüsen. Münchener med. Wchschr. 1899.
30. Kitamura, Die Stellung der Bronchialdrüsen im lymphatischen System und ihre Beziehung zum Gang der Tuberkuloseinfektion. Ztschr. f. Hygiene, Bd. 58. 1907.
31. Klebs, Zur Behandlung der Tuberkulose. Münchener med. Wchschr. 1901. Nr. 16/17.
32. Knuth, Ein Beitrag zur Feststellung der Eutertuberkulose und zur Frage der Virulenz der Milch tuberkulöser Kühe. Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. 10. Jahrg. 9. Heft. 1900.

33. Koch, Cornet, Flügge, Tuberkulose-Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Heft 7. 1907.
34. Kossel, Die Tuberkulosefrage und die Arbeiten der englischen Tuberkulosekommission. Deutsche med. Wchschr. Heft 5. 34. Jahrgang. 1908.
35. Kovács, Was ergibt sich in Bezug auf die Pathogenese der Lungentuberkulose nach Bestimmung der Infektionswege bei Fütterungs- und Inhalationsversuchen. (Ziegler, Beiträge zur pathol. Anatomie. Bd. 39/40. 1907.)
36. Derselbe, Beiträge zur Entstehung der Lungenphthisis. Wiener klin. Wchschr. 1902.
37. Kühne, Die Haupteingangspforten des Tuberkulosevirus. Münchener med. Wchschr. 1905.
38. Künau, Ein Beitrag zur Ausbreitung der Tuberkulose auf bronchogenem Wege. 1899.
39. Künneberg, Inaugural-Dissertation. Freiburg 1900.
40. Loomis, The etiology of tuberculosis (Researches of the Loomis Laboratory. 1890. Vol. I. Journal of the American Medical Association. 1891.)
41. Macfadyen's und Macconkey's „An experimental examination of mesenteric glands, tonsils and adenoids, with referenc to the presence of virulent tubercle bacilli". British Medical Journal. 1903, II.
42. Mohler und Dashburn, La tuberkulose du porc, spécialement au point de vue de sa prophylaxis. Revue générale de Méd. vet. Bd. XII. 1908.
43. Moussu, Sur l'évolution des mammites tuberculeuses. (Récueil de méd. vétér. Bd. 82, 1905.).
44. Müller, Königsberg, Ostertag, Ztschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 1906.
45. Nocard und Rossignol, Ueber die Inkulationsperiode und das Alter tuberkulöser Läsionen. Oesterreichische Monatsschr. f. Tierheilkd. 1901, Bd. 27.
46. Nonewitsch, Ueber tuberkulöse Milch. Centralblatt f. Bakteriologie. Bd. 29, 1901.
47. Nonninger, Ueber das Eindringen von Bakterien in die Lungen durch das Einatmen von Tröpfchen und Staub. Ztschr. f. Hygiene. Bd. 38, 1901.
48. Oehlecker, Ueber die Verbreitungswege der Tuberkulose im Tierexperiment mit besonderer Berücksichtigung des Weges nach den Bronchialdrüsen. Tuberkulosearbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. 7. Heft, 1907.
49. Orth, Ueber die primäre Tuberkulose und Anthrakose der Lungen und Bronchialdrüsen. Deutsche med. Wchschr., Nr. 28, 1904.

50. Derselbe, Experimentelle Untersuchungen über Fütterungstuberkulose, Virchows Archiv, Bd. 76, 1879.
51. Derselbe, Ueber Reserption körperlicher Elemente im Darm, mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkelbazillen. 1908. Bd. 39.
52. Derselbe, Virchows Archiv, Bd. 76 der Berl. klin. Wschr. 1904, pg. 266.
53. Derselbe, Ueber einige Zeit- und Streitfragen aus dem Gebiete der Tuberkulose. Berl. klin. Wschr. 1902 und 1905.
54. Paul, Ueber die Bedingung des Eindringens der Bakterien mit der Inspirationsluft in die Lungen. Ztschr. f. Hygiene. Bd. 40, 1902.
55. Petersson, Kliniskt-experimentela studier af ver lung tuberkulosen (Nord. Med. Ark. Bd. 33).
56. Pfeiffer und Friedberger, Vergleichende Untersuchungen über die Bedeutung der Atmungsorgane und des Verdauungstraktus für die Tuberkuloseinfektion. (Deutsche med. Wschr. Bd. 33, 1907.)
57. Pizzini, Tuberkelbazillen in den Lymphdrüsen Nichttuberkulöser, Ztschr. f. klin. Medizin 1892. Bd. 21.
58. Plate, Ueber die Resorptionsinfektion mit Tuberkelbazillen vom Magendarmkanal aus. (Archiv f. wissenschaftl. und prakt. Tierheilkd. Bd. 32, 1906.)
59. Rabinowitsch, Lydia, Zur Frage latenter Tuberkelbazillen. (Sonderabdruck aus der Berl. klin. Wschr., 1907, Nr. 2.)
60. Dieselbe, Ztschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. 31, 1899 und Bd. 37, 1901.
61. Ribbert, Ueber die primäre Tuberkulose und Anthrakose der Lungen und Bronchialdrüsen. Deutsche med. Wschr., Nr. 28, 1904.
62. Derselbe, Die Eingangspforten der Tuberkulose, Deutsche med. Wschr., 1907, Bd. 33.
63. Rosenberg, A study of the mesenteric glands in their relations to tuberculosis. American Journal of the Medical Sciences, July 1905.
64. Spengler, Zur Bronchialdrüsentuberkulose der Kinder. Ztschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. 13, 1893.
65. Schottelius, Versuche über Fütterungstuberkulose bei Rindern und Kälbern. Münchener med. Wschr., Nr. 39, 1902.
66. Strauss, Contribution à l'étitude experimentale de la tuberculose par ingestion. Arch. de méd. expérim. et d'anatom. pathol. Tome 8, 1896.
67. Titze und Weidanz, Infektionsversuche an Hunden mit Tuberkelbazillen des Typus bovinus und humanus. Sonderabdruck aus Tuberkulose-Arbeiten aus dem Kais. Ges.-A., 9. Heft, 1908.

68. Weber und seine Mitarbeiter, Die Infektion des Menschen mit Tuberkelbazillen des Rindes. Deutsche med. Wschr. 1906. Nr. 49.
69. Weber und Bofinger, Die Hühnertuberkulose, ihre Beziehung zur Säugetiertuberkulose und ihre Uebertragung auf Versuchstiere mit besonderer Berücksichtigung der Fütterungstuberkulose. Ebenda.
70. Weber und Bapinsky, Untersuchungen über das Vorkommen von Tuberkelbazillen in Drüsen und Tonsillen von Kindern, welche frei von Tuberkulose waren. Tuberkulose-Arbeiten aus dem Kais. Ges.-Amt. Heft 7, 1907.
71. Weber, Die Infektion des Menschen mit Rindertuberkelbazillen. Berliner klin. Wschr., 1906, pg. 1980.
72. Weber und Taute, Weitere Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft, mit besonderer Berücksichtigung der primären Darm- und Mesenterialdrüsentuberkulose. Tuberkulose-Arbeiten aus dem Kais. Ges.-Amt, 6. Heft, 1907.
73. Wegener, Berliner klin. Wschr. 1905. Nr. 49/50.
74. Weleminsky, Die Stellung der Bronchialdrüsen im Lymphstrom. Berliner klin. Wschr. 1905. Nr. 24.
75. Wesener, Klinische und experimentelle Beiträge zur Lehre der Fütterungstuberkulose. 1905.

---

1. Joest, Ueber einige neuere, die färberische Darstellung des Tuberkelbazillus betreffende Forschungen. (Ztschr. f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere. Bd. 5. 1908.)
2. Much, Ueber die granuläre, nach Ziehl nicht färbbare Form des Tuberkelbazillus. (Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, Bd. 8, Heft 1.)
3. Derselbe, ibidem, Heft 4.
4. „Carl Spenglersche Splitter", cf. Wirths und Fuchs-Wolfring, die Muchschen Granula und Karl Spenglerschen Splitter. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. 1908. Bd. 10, 11. Heft 1, 2.
5. Wirths, Die Muchschen Granula und die Karl Spenglerschen Splitter. (Beiträge zur Klinik der Tuberkulose und spezifischen Tuberkuloseforschung.) Bd. 12, Heft 1.

Ich, Wilhelm Franz Janssen, wurde am 1. September 1883 zu Elberfeld geboren als Sohn des Tierarztes und Schlachthofdirektors Franz Janssen und seiner Ehefrau Anna, geb. Kempkens. Von Ostern 1890 bis Ostern 1893 besuchte ich die Bürgerschule, sodann bis zum Jahre 1903 das Realgymnasium zu Elberfeld, welche Anstalt ich mit dem Zeugnis der Reife für Prima verliess. Meiner Dienstpflicht genügte ich vor dem Studium beim Husaren-Regiment No. 8 in Paderborn, studierte von Michaelis 1904 bis April 1908 in Berlin und Hannover Veterinärmedizin und bestand im Juni 1908 in Hannover die tierärztliche Fachprüfung.

Druck von W. Jürgens in Hannover.